

# Seminar

## Von der Proportionalität zur Transzendenz

Das Seminar richtet sich an Studierende der Mathematik ab dem vierten Semester, insbesondere mit Studienziel **Lehramt (vertieft)**. Die geplanten Themen sind ausgesucht, um ein vertieftes Verständnis für das Wesen der Mathematik zu entwickeln. Sie erstrecken sich von vorsokratischer Mathematik bis zum Lebesguemaß und zur Wahrscheinlichkeit. Eine Grundfrage ist: Was sind Axiome und was ist ihre Rolle in der Mathematik? Was bedeutet Verständnis einer mathematischen Frage und ihrer Antwort? Die Vortragsthemen haben kein hohes technisches Niveau, so dass die Vortragenden sich auf die Verständlichkeit und Vermittlung der Frage und der Antwort in ihren Vorträgen konzentrieren können. Ziel des Seminars ist es den Teilnehmerinnen und Teilnehmern gefestigte Sicherheit im Problembewusstsein und im Umgang mit mathematischen Grundfragen zu geben.

Ort: B 047, Zeit: Mo 14-16, Themen und Literatur werden in der Vorbesprechung bekanntgegeben (siehe auch links auf homepages Dürr, Moormann).

Anfragen können an

duerr@math.lmu.de

oder

moormann@math.lmu.de

gerichtet werden.

Die Vorbesprechung ist am 16.07.2007 um 13.30h im Raum B 252.

gez: Dürr, Moormann

# Vorträge

## Von der Proportionalität zur Transzendenz

1. NN: Eudoxos und Euklid: Proportionslehre, Winkelsumme im Dreieck und Parallelenpostulat  
Unterthemen: Strahlensatz; Exhaustionsmethode; Winkelsumme; Parallelenpostulat.  
*Literatur:*[6],[2] Kapitel: Aus der Geschichte des Parallelen-Postulats ,[3]
2. NN: Der Satz des Pythagoras, Inkommensurable Größen  
Unterthemen: Inkommensurable Längen,  $\sqrt{2}$  als Kettenbruch und aus Iteration  
*Literatur:*[7],[3]
3. NN: Nicht-euklidische Geometrie  
Unterthemen: Modelle, Kleinsche Ebene, Poincare-Ebene, Winkelsumme  
*Literatur:*[13] S.163 – 174, [2]
4. NN: Konstruierbarkeit von Zahlen und algebraische Zahlen  
*Literatur:*[5] S.93 – 132.
5. NN: Primzahlverteilung  
Unterthemen: Stirling'sche Formel; Riemann-*zeta*- Funktion,  
*Literatur:*[17],[18] Ch. I.1. (Ch. II.3 und II.4),[4], S.368 – 377, [5] 369 – 372, [11],[8]
6. NN: Approximierung irrationaler Zahlen durch rationale Zahlen (Liouvillescher Satz)  
Unterthemen: Cantor-Diagonal-Argument, Mächtigkeit der Cantormenge  
*Literatur:*[10] S.51 – 58, [5] 83 – 85 und 62ff.
7. NN: Transzendenz von  $e$  und  $\pi$   
*Literatur:*Quellen in [15]
8. NN: Inhaltsproblem des Kontinuums  
Unterthemen: Existenz nicht-messbarer Mengen, Banach-Tarski-Paradox, Auswahl-Axiom  
*Literatur:*Quellen in [16], [9], vertiefend und erweiternd: [19], [20]
9. NN: Konstruktion des Lebesgue-Maßes  
*Literatur:*[8],[21]
10. NN: Wahrscheinlichkeit - der Begriff des Typischen  
Unterthemen: Inhalt, Gesetz der Großen Zahlen, Normalzahlen, Axiomatik der Wahrscheinlichkeit  
*Literatur:*[8], [14], [12]

# Literatur

- [1] Lesenswerte Quelle für alle Bereiche des Seminars: Kline, Morris; Mathematical thought from ancient to modern times, New York Verlag, Oxford Univ. Press, 1972
- [2] H.Meschkowski, Nichteuklidische Geometrie
- [3] Toeplitz, Otto: Die Entwicklung der Infinitesimalrechnung. Untertitel: Eine Einleitung in die Infinitesimalrechnung nach der genetischen Methode, Verl.-Ort Berlin u.a. Verlag Springer
- [4] K. Reiss, G. Schmieder (2005), Basiswissen Zahlentheorie, Heidelberg: Springer.
- [5] R. Courant, H. Robbins, Was ist Mathematik? Springer-Verlag
- [6] Lorenzen (1987), Die Entstehung der exakten Wissenschaften
- [7] Dürr, D., Ausarbeitung
- [8] Dürr, D, Vorlesungsteile
- [9] Hausdorff, F. (1978), Grundzüge der Mengenlehre, New York: Chelsea (Reprint)
- [10] Rademacher (1983), Higher mathematics from an elementary point of view, Boston: Birkhäuser
- [11] Siegel, Carl Ludwig, Analytische Zahlentheorie, Verl.-Ort Göttingen Verlag
- [12] Kac, Mark (1959), Statistical independence in probability, analysis and number theory Verl.-Ort New York, NJ Verlag Wiley Jahr
- [13] Meschkowski, H., Euklidische Geometrie
- [14] Wagon, S. (1985), Is  $\pi$  normal? In: The mathematical intelligencer, Volume 7, no. 3
- [15] Rebhan (1996), Zulassungsarbeit mit dem Titel: Über transzendente Zahlen
- [16] Vogelpohl (2003), Zulassungsarbeit mit dem Titel: Eine Einführung in die Problematik des Auswahlaxioms
- [17] D J Newman, Amer Math Monthly 87 (1980), 693-696.
- [18] G. Tenenbaum, Introduction to analytic and probabilistic number theory, Cambridge UP 1995
- [19] D. Hilbert, Über das Unendliche
- [20] K. Gödel, What is the continuum hypothesis?
- [21] Kolmogorov, Andrej N., Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Berlin Verlag Springer, 1933